



人をつなぐ、価値をつなぐ

製品マニュアル

Armadillo-IoT アドオンモジュール

920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール コーディネータ版

OKI 製 920MHz 帯マルチホップ無線通信モジュール コーディネータ 透過タイプ 搭載

品番: OP-CN-X-MH9200W-00

920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール ルータ版

OKI 製 920MHz 帯マルチホップ無線通信モジュール ルータ 透過タイプ 搭載

品番: OP-CN-X-MH9200S-00

コネクシオ株式会社

Copyright 2015 @ All right reserved, CONEXIO Corporation

v1.5 2015/10/01

目次

1. はじめに.....	1
2. 搭載している OKI 製無線通信モジュール (透過モデル) について.....	2
2. 1 搭載している OKI 製無線通信モジュール (透過モデル) の特長.....	2
2. 2 透過モデルの構成.....	3
2. 3 無線通信モジュールと Armadillo-IoT とのインターフェイス.....	5
2. 4 各種アンテナ.....	7
2. 4. 1 内蔵アンテナ.....	7
2. 4. 2 使用アンテナとダイバーシティ.....	7
2. 4. 3 オプションアンテナ.....	8
2. 4. 3. 1 スリーブアンテナ OKI 製.....	8
2. 4. 3. 2 ルーフトップアンテナ (アンテナケーブル付) OKI 製.....	8
2. 4. 3. 3 平面アンテナ (アンテナケーブル付) OKI 製.....	9
2. 4. 3. 4 アンテナ接続ケーブル.....	10
2. 5 LED 表示.....	11
2. 6 API コマンド.....	12
2. 7 無線通信モジュール用保守コンソール.....	13
2. 8 無線通信ネットワーク概要.....	14
2. 8. 1 透過モデル.....	14
2. 8. 2 低速移動体で使用する場合.....	14
2. 8. 3 マルチドロップ接続.....	15
2. 8. 4 RS232C の無線化.....	15
2. 8. 5 パケットフィルタリング機能.....	15
2. 8. 6 ネットワーク機能一覧.....	16
2. 8. 7 チャンネル.....	17
2. 8. 8 PAN-ID.....	18
2. 8. 9 ネットワーク名.....	18
2. 8. 10 マルチホップ通信.....	18
2. 8. 11 ネットワーク規模の調整.....	19
2. 8. 12 送信時間制限.....	20
3. 無線通信アドオンモジュール.....	21
3. 1 種類.....	21
3. 2 仕様.....	22
3. 3 ブロック図.....	23
3. 4 ブロック図.....	24
3. 5 CN1 アドオンモジュールインターフェイス.....	25
3. 6 外観図.....	26
3. 7 アドオンモジュールの取付方法.....	27

3. 8 オプションアンテナの取付方法	28
---------------------------	----

1. はじめに

この製品マニュアルは、沖電気工業株式会社の製品である 920MHz 帯無線通信モジュール¹を搭載した Armadillo-IoT²専用アドオンモジュールについて説明しています。

Armadillo-IoT とは、株式会社アットマークテクノの製品である IoT ゲートウェイです。

アドオンモジュールとは、Armadillo-IoT 特有の機能（インターフェイス）の選択を柔軟にするための仕組みで、Armadillo-IoT 1 台につき、2 個まで搭載可能です。

当マニュアルに記載されている 2 種類のアドオンモジュールは、コネクシオ株式会社の製品でオリジナルのアドオンモジュールです。

品名：920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール コーディネータ版
品番：OP-CN-X-MH9200W-00

品名：920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール ルータ版
品番：OP-CN-X-MH9200S-00

以下、無線通信アドオンモジュールと呼びます。

無線通信アドオンモジュールを使用するには、搭載されている OKI 製 920MHz 帯無線通信モジュール（以下、無線通信モジュール）を理解して頂くことが不可欠です。

次ページ以降、無線通信モジュールについて、説明します。

なお、無線通信モジュールは、透過モデルとカスタマイズモデルがありますが、当アドオンモジュールは透過モデルにのみ対応しています。

¹ 沖電気工業株式会社の製品です

² Armadillo-IoT Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です

2. 搭載している OKI 製無線通信モジュール（透過モデル）について

2. 1 搭載している OKI 製無線通信モジュール（透過モデル）の特長

- ◇ 有線ネットワークを簡単に無線化できる小型無線通信モジュール
- ◇ ビルや工場の省エネ監視・制御用ネットワークを無線で構築
- ◇ 無線化時の課題を 920MHz 帯無線マルチホップ技術で解決
- ◇ 無線通信モジュールと無線ユニットを 1 つのネットワークで接続可能
- ◇ 低速移動にも対応した無線通信モジュール

■ 免許不要で、遠くまで届く「920MHz 帯無線」

免許不要な小電力無線機器。従来の特定小電力無線と比べ出力が大きく、見通しで約 1km（※1）の到達距離を実現。適用範囲が広がります。

■ 親機に複数子機を収容

無線通信モジュール（コーディネータモジュール）1 台あたり、無線通信モジュール（ルータモジュール）を搭載した子機を 100 台（※2）まで収容できます。

■ 独立したネットワークを構築

近隣で異なる 920MHz 帯無線ネットワークが運用されていても、干渉や誤接続のない独立したネットワークを構築できます。（※3）

■ 動的な経路選択で高い信頼性

無線マルチホップ技術により通信の信頼性を向上。自動的な通信経路選択により、障害に強い柔軟な無線ネットワークを構築できます。

■ ダイバーシティ動作による信頼性の向上

内蔵アンテナと外部アンテナの組み合わせ（※4）によるダイバーシティ機能を使用することにより、通信の信頼性を向上させることが可能です。

（※ 1）到達距離は、実際の設置環境により異なります。記載内容は外部アンテナ（オプションアンテナ）の場合です。内蔵アンテナは無線通信モジュールの搭載条件によります。

（※ 2）通信データサイズや送信間隔により接続できる台数が制限される場合があります。

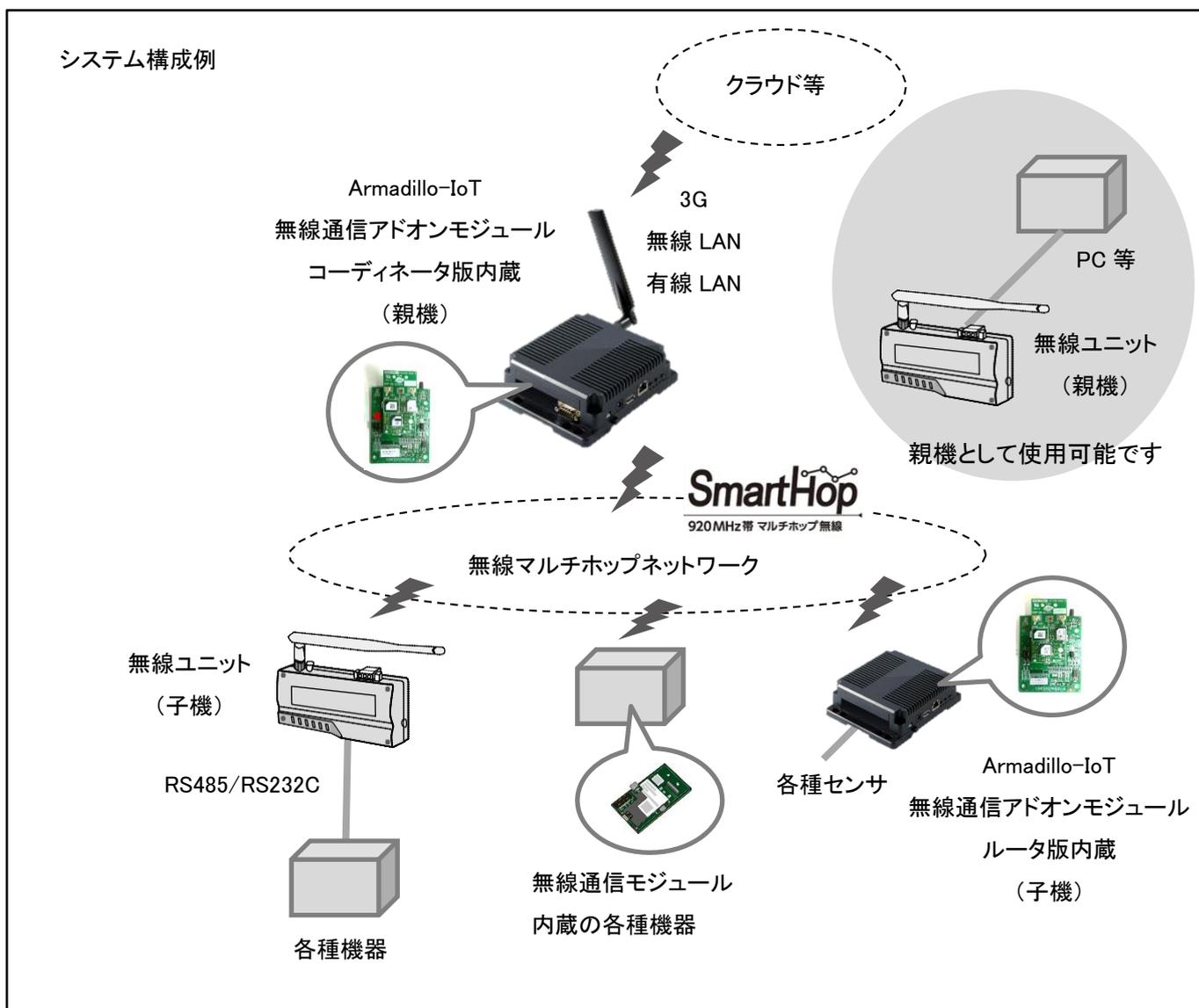
無線ユニット（子機）と混在して使用する場合は、合計で 100 台までの収容となります。

（※ 3）事前に通信テストを行い、通信エラーのない事を確認した上で、適切な場所に設置してください。

（※ 4）ダイバーシティで外部アンテナを用いる場合、オプションアンテナに記載してある 3 種類のアンテナを混在して使用出来ます。

2. 2 透過モデルの構成

透過モデルは、上位のデータ収集装置に搭載されている無線通信モジュール（コーディネータモジュール）と、それに接続する無線ユニット（子機）、無線通信モジュール（ルータモジュール）を搭載した装置、あるいは、無線通信モジュール（ルータモジュール）を搭載した無線機により構成されます。これらの装置により、無線マルチホップネットワークを構成し、無線通信モジュール搭載装置、またはRS485/RS232C で接続された装置のデータを収集します。

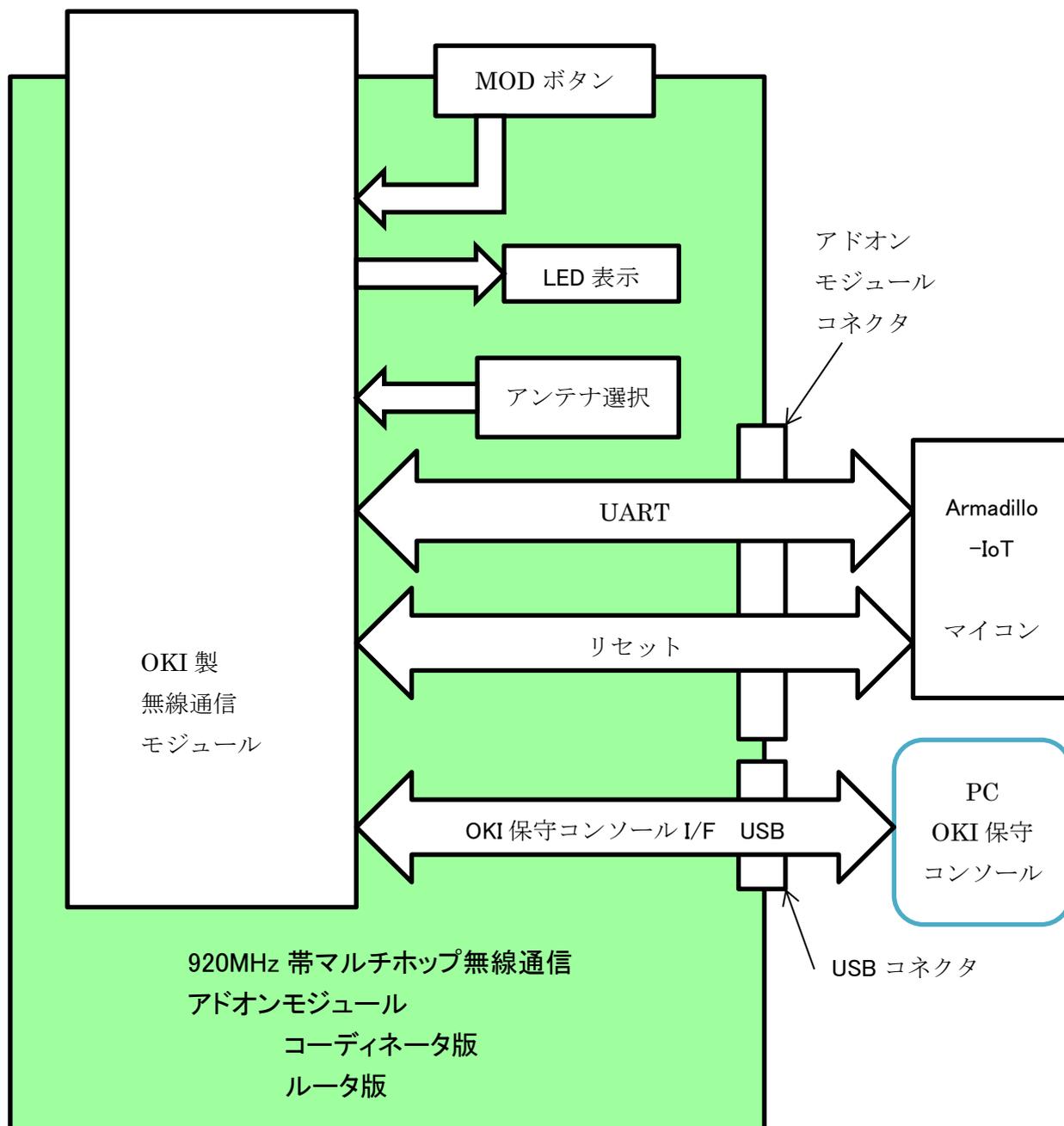


SmartHop は OKI の登録商標です。

構成機器	説明
Armadillo-IoT 920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール コーディネータ版	無線親機の機能を持っており、全体の無線ネットワークを管理します。1つのネットワークには1台のコーディネータモジュールを搭載した機器が必要です。コーディネータモジュールは Armadillo-IoT に搭載されており子機との無線マルチホップネットワークを構成します。
Armadillo-IoT 920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール ルータ版	Armadillo-IoT に接続されたセンサ情報を無線を使って親機に伝送することができます。また、他の無線機からのデータを中継する機能もあります。さらに、無線マルチホップネットワークの構成要素であり、ネットワーク通信を行います。同時に、他装置からのデータを親機へ送信するための中継局の役割を果たします。
無線ユニット（子機） ³ MH920-Node-485<S> MH920-Node-232<S>	無線マルチホップネットワークの構成要素であり、ネットワーク通信を行います。センサ装置等に RS485 または RS232C で接続され、データの収集を行います。同時に、他無線機からのデータを親機へ送信するための中継局の役割を果たします。
無線ユニット（親機） ³ MH920-Node-485<W> MH920-Node-232<W>	無線通信モジュール（コーディネータモジュール）は、無線親機の機能を持っており、全体の無線ネットワークを管理します。また1つのネットワークに1台必ず必要です。

³ 無線ユニット(親機)、無線ユニット（子機）については、無線ユニット取扱説明書-透過モデル-を参照のこと。

2. 3 無線通信モジュールと Armadillo-IoT とのインターフェイス



インタフェース	説明
MOD ボタン (GPIO)	無線通信モジュールの制御を行うためのインタフェース (入力) です。MOD ボタンをアサートしながら電源 ON することにより無線停止状態で起動させること、また、10%Duty が発生したことを LED 表示がアサートされている場合、その LED 表示信号をネゲートすることが可能です。なお、アドオンモジュールの MOD ボタンを操作しなくても、API を使用して制御できます。
LED 表示 (GPIO)	無線通信モジュールの運用状態を表示するためのインタフェース (出力) です。なお、API を使用して状態を読み取ることが可能です。
アンテナ選択 (GPIO)	無線通信モジュールが使用するアンテナやダイバーシティ設定を選択するためのインタフェース (入力) です。なお、API での設定も可能です。
ホスト CPU I/F (UART)	透過データ通信と API によるコマンド通信を行うためのインタフェース (送信、受信) です。
OKI 保守コンソール I/F (USB)	無線通信モジュールと保守コンソールを接続するためのインタフェース (送信、受信) です。USB インタフェースを介します。
リセット	無線通信モジュールに対するリセットの実行 (入力)、および、無線通信モジュールのリセット状態を監視 (出力) するためのインタフェースです。

2. 4 各種アンテナ

無線通信モジュール内蔵アンテナ、及び、接続できるオプションアンテナについて説明します。オプションアンテナは本体には同梱されておりません。ご購入の場合は販売店にご相談ください。



無線通信モジュール搭載装置では内蔵アンテナ、あるいは、以下に記載するオプションアンテナ以外のアンテナを接続した場合、法律で罰せられることがあります。詳しくは販売店にご相談ください。

2. 4. 1 内蔵アンテナ

無線通信モジュールにはチップアンテナが実装されています。電波の到達距離は装置筐体に影響を受けて変化します。

2. 4. 2 使用アンテナとダイバーシティ

無線通信モジュールでは、内蔵アンテナ及び外部オプションアンテナ、及び、それらの組合せによるダイバーシティ機能を使用することができます。

内蔵アンテナを使用した場合は装置を小型化することが可能です。オプションアンテナを使用した場合は、筐体の影響を小さくすることができるため、内蔵アンテナよりも広範囲に電波を到達させることが可能となります（到達距離は、実際の設置環境により異なります）。

無線通信モジュールのダイバーシティは、使用する 2 本のアンテナのうち、レベルの高い方を選択して受信を行います。送信はアンテナ 1（固定）で行います。

アンテナは以下パターンの選択が可能です。

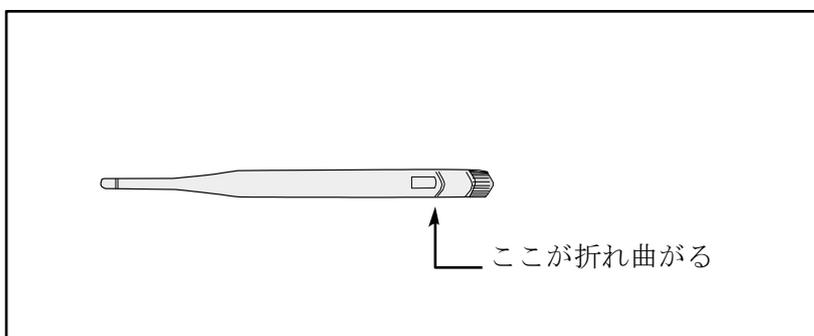
- (1) 内蔵アンテナ
- (2) 外部アンテナ 1
- (3) 外部アンテナ 1+内蔵アンテナのダイバーシティ
- (4) 外部アンテナ 1+外部アンテナ 2 のダイバーシティ

2. 4. 3 オプションアンテナ

無線通信モジュールには、用途に合わせて、スリーブアンテナ、ルーフトップアンテナ、平面アンテナを接続することができます。各アンテナは外部アンテナ 1 あるいは 2 用コネクタとコネクタ変換ケーブル等（オプションアンテナは SMA、無線通信モジュールは SMT コネクタを使用しています）を使用して無線通信モジュールと接続します。詳細は、「無線通信モジュール データシート」をご参照ください。

2. 4. 3. 1 スリーブアンテナ OKI 製

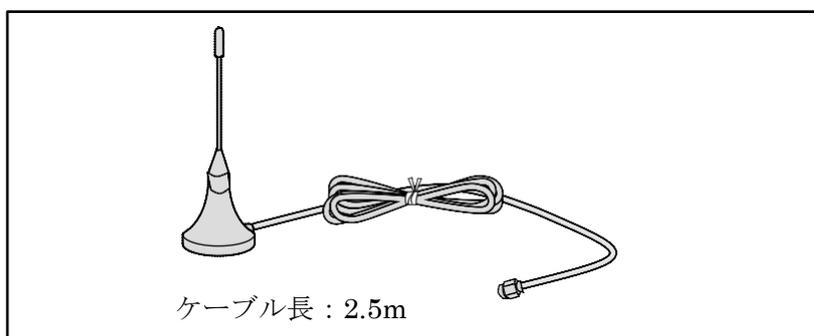
屋内で使用するときに使います。折り曲げたり、回して方向を変えることができるので、屋内のどのような場所でも対応できます。



Armadillo-IoT 取付用 アンテナ接続ケーブル添付したセットを用意しています。
品名：アンテナ スリーブセット 品番：OP-CN-X-ANTS-00

2. 4. 3. 2 ルーフトップアンテナ（アンテナケーブル付） OKI 製

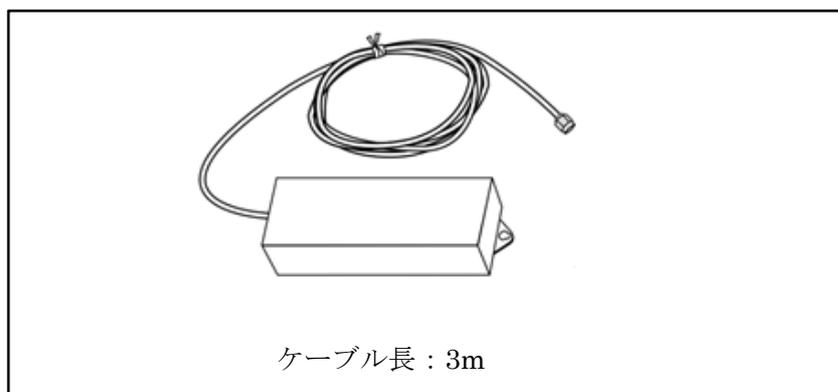
アンテナだけを屋外などの離れた位置に取り付けたい場合に使用します（防水）。底面にはマグネットが付いているため、金属の箱などに取り付けることができます。



Armadillo-IoT 取付用 アンテナ接続ケーブル添付したセットを用意しています。
品名：アンテナ ルーフトップセット 品番：OP-CN-X-ANTR-00

2. 4. 3. 3 平面アンテナ（アンテナケーブル付） OKI 製

アンテナだけを離れた位置に取り付けたい場合や後方部が金属板などの場合に使用します（指向性あり、非防水）。取り付け穴が付いているので、フックなどに掛けて使用することができます。また、アンテナ背面に両面テープが付いているので、金属板などの平らな面に貼り付けることもできます。



Armadillo-IoT 取付用 アンテナ接続ケーブル添付したセットを用意しています。

品名：アンテナ 平面アンテナセット 品番：OP-CNX-ANTF-00

アンテナの詳細の情報は、「920MHz 無線通信モジュール（透過モデル） データシート」をご参照ください。



ダウンロードページ

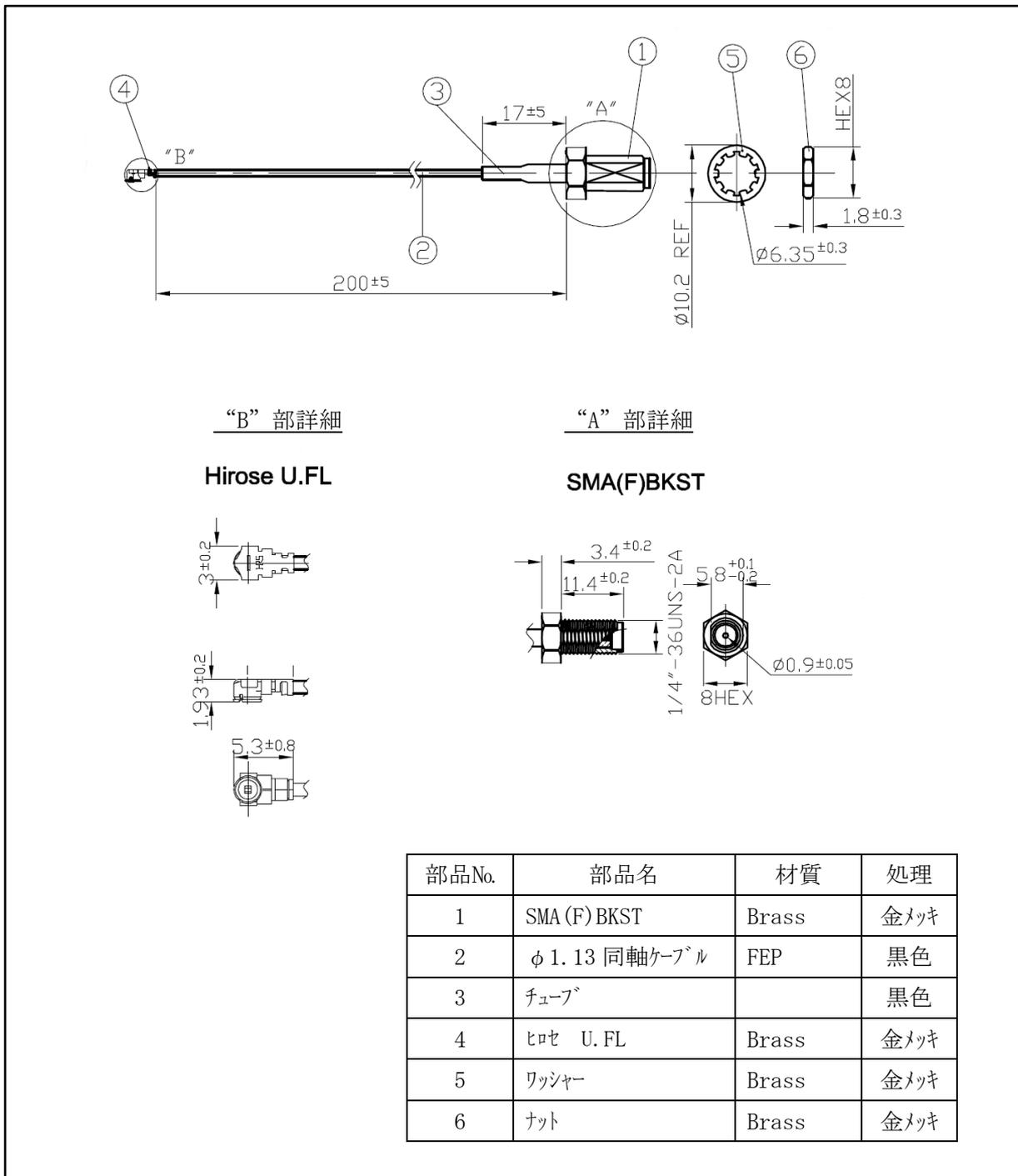
<http://www.oki.com/jp/920M/support/>

無線通信モジュール(透過モデル)データシート

ダウンロード時に必要な無線通信モジュールの製造番号は、無線通信アドオンモジュールの銘板に記載されています（P.21 の銘板内容を参照のこと）

2. 4. 3. 4 アンテナ接続ケーブル

オプションアンテナを、Armadillo-IoT にセットするには、アンテナ接続ケーブルが必要です。
出荷時期により、外観寸法に若干差異があります。



2. 5 LED 表示

無線通信モジュールには、LED 表示できる GPIO (STS1LED_G/R、STS2LED_G/R) インタフェースがあります。無線通信アドオンモジュールに搭載されている LED にて確認できます。

また、この信号線の状態は API でも確認することが可能です。

名称	LED 制御信号	ステータス	備考
STS1LED_G/R (※ 1)	STS1LED_G/R 同時アサート/ネゲート 遅い繰返し	ファームウェア更新中	周期:1.0 秒 ファイル転送中
	STS1LED_G/R 同時アサート	ファイル展開中	
	STS1LED_G アサート/ネゲート 早い繰返し	正常	周期:0.2 秒 NW 未参加
	STS1LED_G アサート/ネゲート 遅い繰返し	正常	周期:1.0 秒 NW 参加 IP 確定後
	STS1LED_R アサート/ネゲート 遅い繰返し	障害中	周期:1.0 秒
	STS1LED_G と STS1LED_G/R 同時との 交互アサート/ネゲート 遅い繰返し	電波送信時間超過 (※2)	周期:1.0 秒
STS2LED_G/R (※ 1) ★	STS2LED_G アサート	ネットワーク参加認証 成功 / 正常	
	STS2LED_R アサート/ネゲート 遅い繰返し	ネットワーク参加認証 失敗 (※ 2)	周期:1.0 秒
	STS2LED_G/R 同時アサート/ネゲート 遅い繰返し	迂回経路なし (※ 2)	周期:1.0 秒
	STS2LED_G/R 交互アサート/ネゲート 遅い繰返し	無線停止中	周期:1.0 秒
	STS2LED_G アサート/ネゲート 早い繰返し	シリアル送信中	周期:0.2 秒 1 秒間継続
	消灯	NW 未参加、または NW 離脱中	

※ 1 : 測定モード中の、STS1LED_G/R と STS2LED_G/R の LED 表示 (GPIO) 信号の動作については測定モードの種類と起動中の測定ツールにより異なります。詳細は「無線通信モジュールを測定モードに切り替える」をご参照ください。

※ 2 : MOD ボタンを 3 秒以上アサートすると LED 表示がクリアされます。

2. 6 API コマンド

ホスト CPU 間は API を使用したコマンド通信を行います。内容の詳細、使用方法は、「920MHz 無線通信モジュール/ホスト CPU 間 API 仕様書」をご参照ください。



ダウンロードページ

<http://www.oki.com/jp/920M/support/>

無線通信モジュール（透過モデル）API 仕様書

無線通信モジュール／ホスト CPU 間 API 仕様書

無線通信モジュール／ホスト CPU 間 API 仕様書（電波測定機能編）

ダウンロード時に必要な無線通信モジュールの製造番号は、無線通信アドオンモジュールの銘板に記載されています（P.21 の銘板内容を参照のこと）

2. 7 無線通信モジュール用保守コンソール

■保守コンソールソフト

アドオンモジュールの USB とパソコンとを接続することによって、OKI が提供する「MH920 Console for Module」（保守コンソール）を使用することができます。

本ツールでは、無線通信モジュールへの各種設定や、読み込み、一括設定などを行うことができます。

保守コンソールは、OKI のサポートページよりダウンロードが可能です。

使用方法は、当マニュアルの 4 章 無線通信モジュール用保守コンソールについて を参照して下さい。

ダウンロードページ

<http://www.oki.com/jp/920M/support/>

ソフトウェア（無線通信モジュール用）

保守コンソール

ダウンロード時に必要な無線通信モジュールの製造番号は、無線通信アドオンモジュールの銘板に記載されています（P.21 の銘板内容を参照のこと）

また、API コマンドを使用してお客様にて Armadillo-IoT 上に独自の保守コンソールを開発していただくことも可能です。当社からは提供しておりません。

■USB ケーブル

保守コンソール PC と装置を接続する USB ケーブルが必要です。

当社からは提供しておりません。市販品をご利用ください。

2. 8 無線通信ネットワーク概要

2. 8. 1 透過モデル

透過モデルでは、有線の接続範囲を無線化したネットワークを構成できます。

親機は、上位のデータ収集装置から受信したコマンドの局番解析を行い、送信先の子機を特定し、子機に対して UDP パケットを送信します。子機は、受信した UDP パケットをシリアルデータに変換した後、装置等へ送信し、装置等から返されるデータを UDP パケット化して親機に返送します。親機は、子機から受信した装置等のデータを、同様にシリアルデータとして上位データ収集装置に返信します。

局番解析ありに対応したプロトコルは、下表のようになっております。

プロトコル名	概要
Modbus (RTU)	RS485 の標準プロトコル(バイナリ版)です。
その他(ASCII)	開始文字コードや終了文字コードなどを指定することで、その他独自のプロトコルに対応できます。

上記以外のプロトコルを使用する際には、局番解析無しで通信を行います。

局番解析ありに対応したプロトコルに記載されている情報は、無線通信モジュール（コーディネータモジュール）、及び無線ユニット（親機/子機）への設定情報です。無線通信モジュール（ルータモジュール）には設定項目はありません。

2. 8. 2 低速移動体で使用する場合

親機及び子機に対して低速移動向けの設定を行うことにより、データ収集装置と低速移動（時速 4km 以下）している各種センサ装置等の間のシリアル通信によるデータ収集が可能になります。低速移動向けの設定を行ったコーディネータモジュール／中継機／低速移動する装置に搭載されるルータモジュール（低速移動体で使用する場合は中継の機能を持ちません）からなる構成で使用します。なお子機は最大 50 台まで収容できます。

子機は移動する際に、最適な電波環境を持つ親機あるいは中継機との接続先と切替ながら通信します。本システムを用いることによって、ユーザは低速移動装置の位置情報管理や、センサ情報の収集、及び情報伝達が可能となります。

2. 8. 3 マルチドロップ接続

無線通信モジュールはマルチドロップ接続を利用し、1 台の無線通信モジュール搭載装置の配下に複数の装置などを接続することが可能です。マルチドロップを実施するためには Armadillo-IoT で RS485 のマルチ接続を可能とするドライバ制御を行ってください。

2. 8. 4 RS232C の無線化

RS232C の無線化により、RS232C ケーブル長の制限がなくなり、マルチホップさせることもできるので端末設置の自由度があがります。

RS232C 接続を無線化する場合には、局番解析機能を「なし」に設定する必要があります。ただし、RS232C インタフェースを使用して、RS485 プロトコルで通信をする場合には、局番解析機能を「あり」に設定してください。

RS232C 機能を使うにあたっての注意事項は以下となります。あらかじめ、適用するシステム要件に合致するか、検討を行ってください。

■注意事項

複数の端末を同一ネットワークに収容する場合

- ・親機に接続した上位装置からのコマンドを、全端末に送信します。特定端末からの応答を期待する場合には、適切な端末のみが応答し、他の端末が応答しないようにアプリケーションにて対応することが必要となります。

制御信号について

- ・本透過機能は、データのみが対象となります。制御信号は透過しないため、これらを利用した着信・切断検出、装置状態監視に用いることはできませんので、ご注意ください。

2. 8. 5 パケットフィルタリング機能

子機は、パケット送信時の無線状態が悪い場合に、通常の通信経路ではなく、一時的に他の無線機を経由して通信を行うことで通信の到達性を高めています。この場合、親機へ同じパケットが重複して到達することがあります。パケットフィルタリングは、親機でこの重複したパケットを破棄する機能です。

2. 8. 6 ネットワーク機能一覧

機能	概要	コーディネータ モジュール	ルータ モジュール
低速移動対応機能	低速移動体で使用了した場合、センサ情報の収集やデータ通信が行えるようになる機能です	—	○
アンテナ選択/ ダイバーシティ	内蔵アンテナ及び外部オプションアンテナ、あるいは、それらの組合せによるダイバーシティを選択する機能です。	○	○
局番解析	子機に設定するショートアドレスとセンサ装置等に設定する局番を、無線通信モジュール（コーディネータモジュール）にて関連付ける機能です。	○	—
局番解析無し	無線通信モジュール（コーディネータモジュール）が局番解析を行わずに全子機にデータを送信する機能です。ただし、全子機に対してデータを送信する為、上位装置へ応答が返るまで時間が かかります。端末を接続しない中継専用機は、 [端末接続]を「なし」に設定することによりその装置にデータを送信しないため、応答までの時間が短縮されます。子機を中継機として使用する場合、「端末接続」をなしに設定します。	○	—
パケットフィルタリング	装置からの不要なデータをフィルタする機能です。設定したタイムアウト時間よりも装置からの応答が遅延した場合は、そのデータを廃棄します	○	○
経路固定	指定した接続先へ固定的に接続する機能です。この時、一時迂回設定を有効とすることで固定接続先との電波状態が悪くなっても、他の経路がある場合はそちらの経路でデータ送信します。	—	○
測定ツール	指定したチャンネルの RSSI 値（受信信号の強度）を一定時間間隔で測定するチャンネルノイズスキャン、2 台の装置間の RSSI 値および PER（パケットエラー率）を測定する通信テストを、実施する機能です。測定ツールによる通信テストは、送信機と受信機としての設定動作のみとなり、中継機としての動作は致しません。	○	○

○：使用可 —：使用不可

2. 8. 7 チャンネル

親機には使用するチャンネル番号を指定する必要があります。子機は周辺の装置に対してチャンネルスキャンを行い、自身の接続先となる優先無線ユニット、または優先無線通信モジュールと同じチャンネル番号を自動的に使用します。チャンネルの割り当ては以下のとおりです。

チャンネル番号	単位チャンネル番号	中心周波数(MHz)
1	33, 34	922. 5
2	34, 35	922. 7
3	35, 36	922. 9
4	36, 37	923. 1
5	37, 38	923. 3
6	38, 39	923. 5
7	39, 40	923. 7
8	40, 41	923. 9
9	41, 42	924. 1
10	42, 43	924. 3
11	43, 44	924. 5
12	44, 45	924. 7
13	45, 46	924. 9
14	46, 47	925. 1
15	47, 48	925. 3
16	48, 49	925. 5
17	49, 50	925. 7
18	50, 51	925. 9
19	51, 52	926. 1
20	52, 53	926. 3
21	53, 54	926. 5
22	54, 55	926. 7
23	55, 56	926. 9
24	56, 57	927. 1
25	57, 58	927. 3
26	58, 59	927. 5
27	59, 60	927. 7
28	60, 61	927. 9

チャンネルの割り当てには、単位占有帯域幅 200kHz を 2 単位チャンネル使用し、400kHz 幅としています。隣り合うチャンネル番号には、同一の単位チャンネル番号が使用されるため、複数のチャンネルを使用する場合、電波干渉を避けるために、親機には、同一の単位チャンネル番号が使用されていないチャンネル番号（例：チャンネル番号=1,3,5）を設定することをお勧めします。

2. 8. 8 PAN-ID

無線ユニット、及び、無線通信モジュール搭載装置は、親機の配下に無線 PAN (Personal Area Network) を構築します。PAN-ID とは、この親機配下のネットワーク(Layer3)に識別子が付与されたものです。親機には、チャンネル番号とともに PAN-ID を指定する必要があります。複数の親機を利用する場合、互いの電波が届く範囲内の親機同士には、必ず異なる PAN-ID を設定します。

子機は、優先接続する PAN-ID を設定しない場合、自身の PAN-ID を自動的に取得します。ネットワーク接続時に行われるネットワーク探索で、接続先の候補となる PAN-ID (親機)の中から、最も高い電波強度を持つ親機を接続先として選択し、当該親機と同じ PAN-ID を自身の PAN-ID として設定します。

優先接続する PAN-ID を設定した場合、電波強度にかかわらず設定した PAN-ID (親機)に優先して接続します。

2. 8. 9 ネットワーク名

無線 PAN(Personal Area Network)では、ネットワーク全体でネットワーク名を付ける必要があります。ネットワーク名と PAN-ID の関係は 1:1、または 1:N となります。つまり、ネットワーク名を使って、複数の PAN-ID を 1つのネットワーク・グループとして定義することができます。子機はビーコンの中のネットワーク名を読み取り、自身が接続できるネットワークを識別します。例えば、電波強度が最適であっても、子機は、異なるネットワーク名を持つネットワークには接続されません。ネットワーク名を設定することで、サービスごとに利用するネットワークを分け、無関係のネットワークへの接続認証を行わないように、排他制御を行うことができ、ネットワーク運用の効率化につながります。

2. 8. 10 マルチホップ通信

親機 1 台と、複数の子機を使用して無線のマルチホップネットワークを構成することができます。

子機は、起動後に親機から参加認証を得て無線マルチホップネットワークへ参加し、その後 IPv6 アドレスを使用して通信を行います。IPv6 アドレスは、親機に設定した固定プレフィックス情報と、親機、子機ごとに設定するショートアドレスの値を使用して自動的に割り振られます。

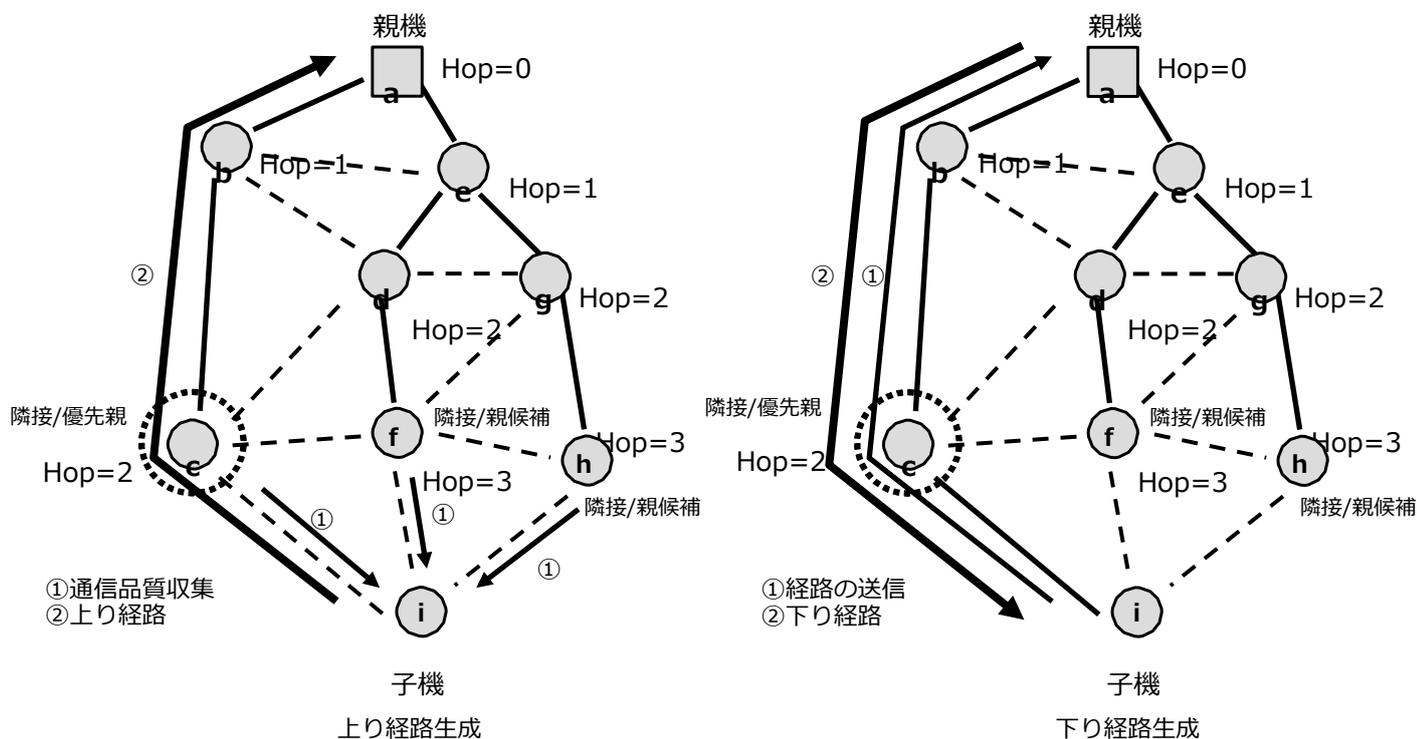
コーディネータモジュールが電源 ON の状態でルータモジュールの電源 ON をした後に、ルータモジュール単体がネットワークに参加するまで、最短で約 30 秒かかります。

■上り経路の生成

- ①子機は、隣接する親機や子機から、ホップ数および通信品質（パケットエラー率）の情報を収集し、隣接する装置より選択される親候補のリストから接続先となる優先親を決定します。
- ②この情報を元に、子機の上り通信経路を生成します。

■下り経路の生成

- ①子機は経路を親機に送信し、親機は自身の経路情報テーブルに登録します。
- ②親機は、この経路情報テーブルを使って下り通信用のルート（ソースルーティング）を自動生成し、対象となる子機までの下り通信を行います。



2. 8. 11 ネットワーク規模の調整

お客様が利用されるネットワーク規模に応じて、お客様自身が最適なパラメータ設定を実施することが出来る様、3つのネットワーク規模（1～30台、31～60台、61～100台）ごとに、パラメータの設定を行える機能です。安定したネットワーク通信を行えるように、各ネットワーク規模に応じた制御パケットの送出頻度を調整しています。実際のネットワーク構成規模に合わない規模別パラメータを選択した場合、ネットワーク内での輻輳が発生、最悪の場合は子機がネットワークから離脱してしまう可能性がありますのでご注意ください。

2. 8. 1 2 送信時間制限

無線マルチホップ・ネットワークは、一般社団法人 電波産業界で規定された標準規格 (ARIB STANDARD ARIB STD-T108) に準拠しています。

920MHz 周波数帯域を使う無線通信は、ARIB STD-T108 で規定される送信時間制限 (10% Duty 制限 / 360 秒以下) を遵守する必要があります。

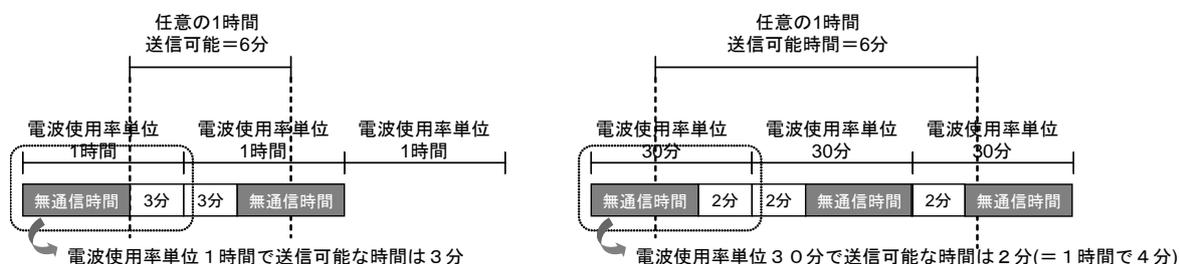
このため無線ユニット親機、子機及び無線通信モジュールは、電波使用率を計測するための「電波送信の監視単位時間」の機能を持っています。しかし、任意の 1 時間の枠内において送信時間を必ず 360 秒以下に抑える必要がある為、「電波送信の監視単位時間」毎に送信可能な時間が変化します。

下図の例は、監視単位時間の設定を 60 分と 30 分にそれぞれ設定した場合になります。仮に監視単位時間を 60 分に設定した場合、任意の 1 時間で 360 秒以内の電波送信時間に収めるためには、連続した 2 回の監視単位時間の最初と最後の 3 分に電波を送信した場合が考えられるため、60 分間での電波送信可能時間は 3 分間となります。同様に考えると、監視単位時間を 30 分に設定した場合は、60 分間での電波送信可能時間は 4 分間となります。

実際は 1 時間あたり 360 秒よりも短い時間しか通信できないことにご注意ください。

なお、無線ユニット親機、子機、無線通信モジュールでの監視単位時間の初期値は 30 分 (1,800 秒) となっています。また、保守コンソールの監視単位時間の初期値は 10 分 (600 秒) となっています。本装置では初期設定として 600 秒を推奨しています。

監視単位時間を短く設定した場合、その時間に対しての送信可能時間の割合は大きくなりますが、短時間に多く、或いは大きなサイズの packets を送信する場合には送信時間制限を超過する可能性があります。一方、監視単位時間を長く設定した場合、その時間に対しての送信可能時間の割合は小さくなりますが、監視単位時間内に送信できる packet サイズは大きくなります。



3. 無線通信アドオンモジュール

3. 1 種類

搭載している無線通信モジュールにより、2種類の無線通信アドオンモジュールをご提供します。

品名：920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール コーディネータ版

品番：OP-CNXC-MH9200W-00



銘板内容

無線通信アドオンモジュールの品番
無線通信アドオンモジュールの製造番号
無線通信モジュールの製造番号

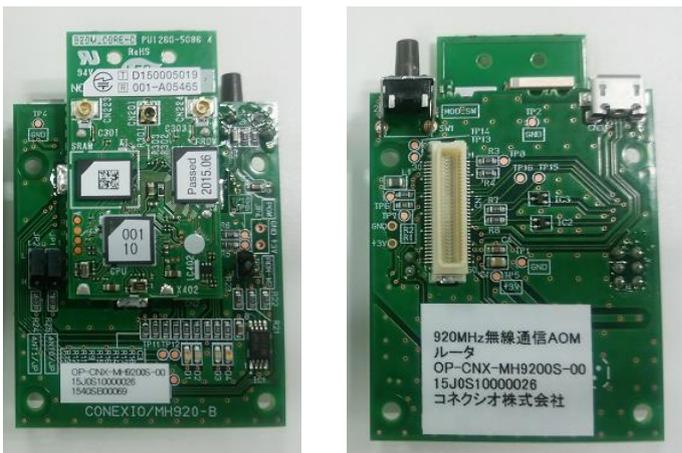
OP-CNXC-MH9200W-00
XXXXXXXXXXXX
VVVVVVVVVV

無線通信アドオンモジュールの品名
コーディネータの記載
無線通信アドオンモジュールの品番
無線通信アドオンモジュールの製造番号
社名

920MHz 無線通信 AOM
コーディネータ
OP-CNXC-MH9200W-00
No. XXXXXXXXXXXX
コネクシオ株式会社

品名：920MHz 帯マルチホップ無線通信アドオンモジュール ルータ版

品番：OP-CNXC-MH9200S-00



銘板内容

無線通信アドオンモジュールの品番
無線通信アドオンモジュールの製造番号
無線通信モジュールの製造番号

OP-CNXC-MH9200S-00
XXXXXXXXXXXX
VVVVVVVVVV

無線通信アドオンモジュールの品名
ルータの記載
無線通信アドオンモジュールの品番
無線通信アドオンモジュールの製造番号
社名

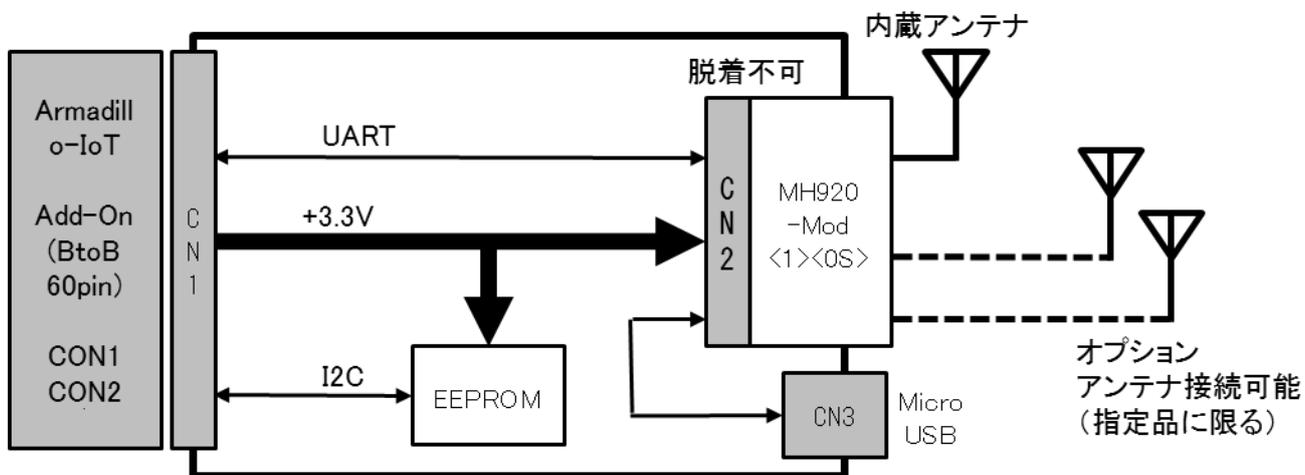
920MHz 無線通信 AOM
ルータ
OP-CNXC-MH9200S-00
No. XXXXXXXXXXXX
コネクシオ株式会社

3. 2 仕様

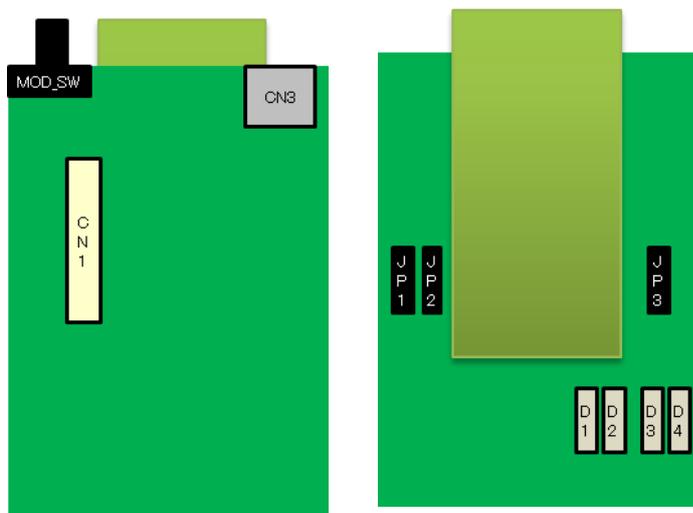
無線通信アドオンモジュールの仕様は次のとおりです。

920MHz 通信	OKI 製 920MHz 帯無線通信モジュール MH920-Mod<1><0S> もしくは MH920-Mod<1><0W>を搭載
電源電圧	DC 3. 3V±5%
使用温度範囲	-20℃～+70℃
基板サイズ	40×50mm（突起物を除く）

3. 3 ブロック図



3. 4 ブロック図



部品番号	インターフェイス名	型番	メーカー
CN1	アドオンインターフェイス	DF17(4.0)-60DP-0.5V(57)	HIROSE
CN2	MH920-Mod 用インターフェイス		
CN3	USB インターフェイス	microUSB 標準	

部品番号	ジャンパー	使用方法	工場出荷時
JP1	アンテナ選択 ANTSEL0	※	L (触らないこと)
JP2	アンテナ選択 ANTSEL1	※	L (触らないこと)
JP3	未使用	※	オープン

部品番号	LED	点灯・点滅・消灯方法	
D1	LED1 STS1LED_G	1. 6 参照のこと	
D2	LED2 STS1LED_R	1. 6 参照のこと	
D3	LED3 STS2LED_R	1. 6 参照のこと	
D4	LED4 STS2LED_G	1. 6 参照のこと	

部品番号	SW	使用方法	
MOD_SW	MOD ボタン	※	

※は、920MHz 無線通信モジュール/ホスト CPU 間 API 仕様書を参照のこと。

3. 5 CN1 アドオンモジュールインターフェイス

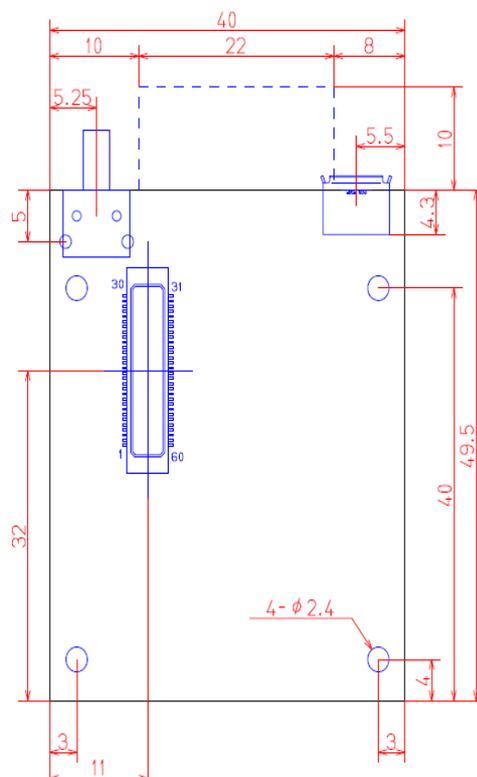
以下の CON1,CON2 とは、Armadillo-IoT 側コネクタ名です。

ピン番号	CON1	アドオンモジュール
1	GND	GND
2	GND	GND
3		NC
4		NC
5		NC
6		NC
7		NC
8		NC
9		NC
10		NC
11		NC
12		NC
13		NC
14		NC
15		NC
16		NC
17		NC
18		NC
19		NC
20	EEPROM_SCL	GPIO 3_1/SCL
21	EEPROM_SDA	GPIO 3_2/SDA
22		NC
23		NC
24	I2C_SCL/GPIO	NC
25	I2C_SDAL/GPIO	NC
26	GND	GND
27	GND	GND
28	+3.3V_IO	+3.3V_IO
29	+3.3V	NC
30	+5V	NC
31	EEPROM_E0	EEPROM ADR=0
32	GPIO0	NC
33	GPIO1	NC
34	SPI_RDY	NC
35	SPI_SCLK	NC
36	SPI_MISO	NC
37	SPI_MOSI	NC
38	UART_RTS(DTE)	NC
39	UART_CTS(DTE)	NC
40	LCD_LD9	UART1 TXD
41	LCD_LD8	UART1 RXD
42	GPIO2	NC
43	GPIO3	NC
44		NC
45		NC
46	GPIO4	NC
47	GPIO5	NC
48	GPIO6	RESET OUT
49	GPIO7	RESET IN
50	SPI_SS/GPIO	NC
51		NC
52		NC
53		NC
54	GND	GND
55	PMIC_ONOFF	NC
56		NC
57		NC
58	GND	GND
59		NC
60		NC

ピン番号	CON2	アドオンモジュール
1	GND	GND
2	GND	GND
3		NC
4		NC
5		NC
6		NC
7		NC
8		NC
9		NC
10		NC
11		NC
12		NC
13		NC
14		NC
15		NC
16		NC
17		NC
18		NC
19		NC
20	EEPROM_SCL	GPIO 3_1/SCL
21	EEPROM_SDA	GPIO 3_2/SDA
22		NC
23		NC
24	I2C_SCL/GPIO	NC
25	I2C_SDAL/GPIO	NC
26	GND	GND
27	GND	GND
28	+3.3V_IO	+3.3V_IO
29	+3.3V	NC
30	+5V	NC
31	EEPROM_E0	EEPROM ADR=0
32	GPIO0	NC
33	GPIO1	NC
34	SPI_RDY	NC
35	SPI_SCLK	NC
36	SPI_MISO	NC
37	SPI_MOSI	NC
38	UART_RTS(DTE)	NC
39	UART_CTS(DTE)	NC
40	LCD_LD9	UART1 TXD
41	LCD_LD8	UART1 RXD
42	GPIO2	NC
43	GPIO3	NC
44		NC
45		NC
46	GPIO4	NC
47	GPIO5	NC
48	GPIO6	RESET OUT
49	GPIO7	RESET IN
50	SPI_SS/GPIO	NC
51		NC
52		NC
53		NC
54	GND	GND
55	PMIC_ONOFF	NC
56		NC
57		NC
58	GND	GND
59		NC
60		NC

3. 6 外観図

単位 mm



3. 7 アドオンモジュールの取付方法

アットマークテクノのホームページ

Armadillo-IoT のドキュメント・ダウンロードページ

<http://armadillo.atmark-techno.com/armadillo-iot/downloads>

にて、製品マニュアル（Armadillo-IoT ゲートウェイ スタンダードモデル 製品マニュアル）をダウンロードしてください。

製品マニュアルの 18.8.組み立てに、アドオンモジュールの取付方法の記載がありますので、それに従い取付けてください。

当アドオンモジュールは、CON1、CON2 のどちらでも動作することは確認済みです。

3. 8 オプションアンテナの取付方法

使用するオプションアンテナは、必ず 2. 4. 3 章に記載したアンテナをお使いください。

アンテナ接続ケーブル (2.4.3.4 参照) を使用して取付ます。

アンテナ接続ケーブルの “A” 部詳細 (SMA 部分) を筐体穴に通し、ナットを締めてください。

“B” 部詳細 (US 部分) は、アドオンモジュール上にある OKI 製無線通信モジュールの UFL 端子に接続してください。

SMA 端子を筐体の穴に通して締めてください



こちら側の端子に装着すること